

Запутывание спинов в квантовых точках

Д. С. Смирнов

ФТИ им. А.Ф. Иоффе, 194021, Санкт-Петербург

Понятие квантовой запутанности возникло ещё на заре квантовой механики и с тех пор продолжает будоражить великие умы физиков-теоретиков. В последние десятилетия фундаментальный интерес к этому явлению дополнительно стимулируется возможной перспективой практических применений для квантовых вычислений, симуляций и криптографии. Одной из наиболее удобных платформ для исследования запутанности являются спины электронов, фотонов и ядер из-за их хорошей изоляции от внешних воздействий. Но эта же изоляция препятствует и прямому управлению спинами, например, приложением электрических полей. В результате наиболее подходящей системой для создания спиновой запутанности являются полупроводниковые квантовые точки — искусственные атомы, в которых происходит многократное усиление взаимодействия фотонов, электронов и ядер.

В рамках лекции будет дано базовое определение запутанности и приведены иллюстративные примеры. Затем будет рассказано о современных методах создания запутанных состояний

- спинов электрона и дырки при поглощении фотона;
- поляризаций фотонов при рекомбинации биекситонов;
- электрон-фотонного запутывания в заряженных квантовых точках;
- долгоживущего запутывания спинов ядер через сверхтонкое взаимодействие.

Помимо обзора классических работ в каждой области будут кратко представлены также и оригинальные результаты, указывающие направления возможных дальнейших теоретических исследований.